

PAT-NO: JP410239010A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10239010 A

TITLE: VARIABLE-RELUCTANCE RESOLVER

PUBN-DATE: September 11, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SASAKI, SHINICHI

TOMOARI, KEIICHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DENSO CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09042094

APPL-DATE: February 26, 1997

INT-CL (IPC): G01B007/30, G01B007/00 , G01D005/245 , H02K024/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a variable-reluctance resolver at a lower cost by improving productivity in the winding process.

SOLUTION: This variable-reluctance resolver is composed of a stator 1 having a ring-like yoke (core back) 2 and multiple teeth 3 protruded from the yoke 2 in the centripetal direction and a rotatably supported inductor type rotor 12. An exciting winding 6 is wave-wound on the teeth 3 of the stator 1, and the exciting winding 6 is easily wound. A sine phase winding 7 and a cosine phase winding 8 which are output windings are wound on the yoke 2 instead of the teeth 3 of the stator 1, and the operating speed of a winding machine is increased. The productivity in the winding process is improved, the

cost can  
be reduced, and this variable-reluctance resolver and be provided at  
a lower  
cost.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-239010

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
 G 0 1 B 7/30 1 0 1  
 7/00  
 G 0 1 D 5/245 1 0 1  
 H 0 2 K 24/00

F I  
 G 0 1 B 7/30 1 0 1 A  
 7/00 G  
 G 0 1 D 5/245 1 0 1 U  
 H 0 2 K 24/00

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-42094

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月26日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 佐々木 伸一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 伴在 慶一郎

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

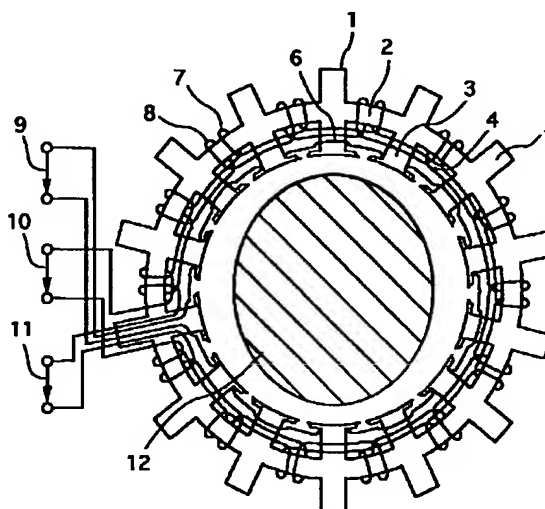
(74) 代理人 弁理士 大川 宏

(54) 【発明の名称】 可変リラクタンス型レゾルバ

(57) 【要約】

【課題】 捲き線工程での生産性を向上し、より安価に可変リラクタンス型レゾルバを提供すること。

【解決手段】 本発明の可変リラクタンス型レゾルバは、リング状の継鉄（コアバック）2と継鉄2から求心方向に突出している複数のティース3とを有する固定子1と、回転可能に軸支されている誘導子型の回転子12とからなる。励磁巻線6は固定子1のティース3に波巻きで巻装されているので、励磁巻線6の巻装が容易になる。また、出力巻線である正弦相巻線7および余弦相巻線8は、固定子1のティース3ではなく継鉄2に巻装されているので、捲き線機の作動速度が上がる。その結果、捲き線工程での生産性が向上してコストダウンができ、より安価に可変リラクタンス型レゾルバを提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】リング状の継鉄とこの継鉄から求心方向に突出している複数のティースとを有し励磁巻線および出力巻線が巻装されている固定子と、誘導子型の回転子とからなる可変リラクタンス型レゾルバにおいて、前記励磁巻線および前記出力巻線のうち少なくとも一方は、前記固定子の前記継鉄に巻装されていることを特徴とする、

可変リラクタンス型レゾルバ。

【請求項2】前記励磁巻線および前記出力巻線の両方が、前記固定子の前記継鉄に巻装されている、請求項1記載の可変リラクタンス型レゾルバ。

【請求項3】前記励磁巻線は、前記固定子の前記継鉄および前記ティースのうち一方に巻装されており、前記出力巻線は、この継鉄およびこのティースのうち他方に巻装されていることを特徴とする、請求項1記載の可変リラクタンス型レゾルバ。

【請求項4】前記励磁巻線は、前記固定子の前記ティースに巻装されており、前記出力巻線は、この固定子の前記継鉄に巻装されている、請求項3記載の可変リラクタンス型レゾルバ。

【請求項5】前記励磁巻線は、前記ティースに波巻きで巻装されている、請求項4記載の可変リラクタンス型レゾルバ。

【請求項6】前記励磁巻線は、前記ティースに集中巻きで巻装されている、請求項4記載の可変リラクタンス型レゾルバ。

【請求項7】前記固定子は、前記継鉄の外周面のうちティースに背向している部分から突出している少なくとも一つの突出部と、この部分が凹んでいる凹部とのうち、いずれかを有する、請求項1～6のうちいずれかに記載の可変リラクタンス型レゾルバ。

【請求項8】前記固定子は、前記突出部を周方向等間隔に複数個有している、請求項7記載の可変リラクタンス型レゾルバ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可変リラクタンス型レゾルバ（角度検出器）の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】公知の可変リラクタンス型レゾルバとしては、特開平6-213614号公報や特開平8-178611号公報に開示されているものがある。上記各公報に開示されているレゾルバそのものではないが、本発明の理解を容易にするために従来技術の一例として本発明に最も近い可変リラクタンス型レゾルバを想定し、図4および図5を参照して以下に説明する。

【0003】従来の可変リラクタンス型レゾルバは、図

4に示すように、固定子1'と回転子12とから主に構成されている。固定子1'は、リング状の継鉄2とこの継鉄2から求心方向に突出している複数のティース3'とを有しており、励磁巻線6'、正弦相巻線7'および余弦相巻線8'は、いずれもティース3'に巻装されている。

【0004】図4および図5(a)に示すように、励磁巻線6'は、相隣接するティース3'に捲かれる捲き方向は逆で捲き数は同一であり、通電されると各ティース3'に極性交番に磁極を形成する。正弦相巻線7'は、図5(b)に示すように、継鉄2上の任意の原点（例えば巻線取り出し口）からの角度位置 $\theta$ において正弦関数 $\sin \theta$ に比例する捲き数で各ティース3'毎に捲かれており、その捲き方向は上記正弦関数の正負によって異なっている。一方、余弦相巻線8'は、図5(d)に示すように、継鉄2の上記原点からの角度位置 $\theta$ において、余弦関数 $\cos \theta$ に比例する捲き数で各ティース3'毎に捲かれており、その捲き方向は上記余弦関数の正負によって異なっている。その際、正弦相巻線7'および余弦相巻線8'の捲き方向は、それぞれ前述の正弦関数の正負および余弦関数の正負により、正のティース3'では励磁巻線6'と同方向に捲かれており、負のティース3'では励磁巻線6'と逆方向に捲かれている。

【0005】回転子12は、再び図4に示すように、巻線を有しない断面楕円形の軟磁性鉄心のみよりなる誘導子型の回転子であって、固定子1'と同軸に回転軸（図略）が配設されている。この回転子12は、固定子1'との相対回転角 $\theta$ に対して固定子1'との間の間隙により、正弦関数 $\sin \theta$ または余弦波 $\cos \theta$ の磁気抵抗が生じる形状に形成されている。

【0006】以上の構成において、励磁巻線6'に流れる交流電流によって生じる変動界磁中を回転子12が回転することにより、各ティース3'内を流れる磁場の強度が変動する。その結果、誘導電圧に変動が生じて、図5(c)および図5(e)に示すように、正弦相巻線7'には正弦相出力電圧10が生じ、余弦相巻線8'には余弦相出力電圧11が生じる。したがって、回転子12の回転角度に応じて電圧振幅が正弦関数で生じる正弦相出力電圧10と余弦関数で生じる余弦相出力電圧11とから、回転子12の回転角度が検出される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来技術の可変リラクタンス型レゾルバでは、すでに述べたように、励磁巻線6'、正弦相巻線7'および余弦相巻線8'は、いずれもティース3'に巻装されている。ところが、製造時にティース3'に捲き線するためには、捲線機のノズルが矩形の軌跡の直線運動の組み合わせで移動するので、捲線機の作動速度を向上させることが困難であった。それゆえ、捲き線工程に比較的時間を要し、生産性の向上が阻害されているという問題点があった。

【0008】そこで本発明は、捲線機の作動速度を向上させて捲き線工程の生産性を向上させることにより、より廉価な可変リラクタンス型レゾルバを提供することを解決すべき課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上記課題を解決するために、発明者らは以下の手段を発明した。

(第1手段) 本発明の第1手段は、請求項1記載の可変リラクタンス型レゾルバである。本手段では、励磁巻線および出力巻線のうち少なくとも一方は、固定子の歯鉄(コアバック)に巻装されていることを特徴としている。ここで、歯鉄に捲き線をする場合には、曲線をつないだ運動軌跡で捲線機のノズルを作動させることができ、ティースに捲き線する場合と異なって捲線機のノズルの運動軌跡が矩形である必要がないので、より高速で捲き線機を作動させることができる。それゆえ、本手段のようにいずれかの巻線がティースではなく歯鉄に捲き線されていれば、その分だけ捲き線工程での生産性が向上するので、製造コストを削減することができる。

【0010】したがって本手段によれば、捲き線工程での生産性が向上してコストダウンができるので、より廉価な可変リラクタンス型レゾルバを提供することができるという効果がある。

(第2手段) 本発明の第2手段は、請求項2記載の可変リラクタンス型レゾルバである。

【0011】本手段では、励磁巻線および出力巻線の両方すなわち全ての巻線が固定子の歯鉄に巻装されている。それゆえ、ティースに捲き線をする必要がないので、最も生産性が向上してより大きなコストダウンが可能となる。したがって本手段によれば、よりいっそう廉価な可変リラクタンス型レゾルバを提供することができるという効果がある。

【0012】(第3手段) 本発明の第3手段は、請求項3記載の可変リラクタンス型レゾルバである。本手段では、励磁巻線は固定子の歯鉄およびティースのうち一方に巻装されており、出力巻線は他方に巻装されている。それゆえ、ティースだけに捲き線されている場合よりも生産性が向上しているながら、歯鉄だけに巻線が集中することがなく歯鉄回りの巻線部分に肥大が少ない。

【0013】したがって本手段によれば、歯鉄の巻線の形状とティースの巻線の形状とのバランスが良く、より廉価な可変リラクタンス型レゾルバを提供できるという効果がある。

(第4手段) 本発明の第4手段は、請求項4記載の可変リラクタンス型レゾルバである。

【0014】本手段では、励磁巻線は固定子のティースに巻装されており、出力巻線は固定子の歯鉄に巻装されているので、出力巻線の捲き数の調節が容易である。また、通常の場合、出力巻線は正弦相巻線および余弦相

線からなり、両者の合計捲き数は励磁巻線よりも多い。それゆえ、励磁巻線を歯鉄に、正弦相巻線および余弦相巻線からなる出力巻線をティースに捲き線する場合よりも、捲き線工程での生産性の向上が大きい。

【0015】したがって本手段によれば、前述の第3手段の効果に加えて、捲き線工程でのコストダウンが大きいのでより廉価に可変リラクタンス型レゾルバを提供できるという効果がある。

(第5手段) 本発明の第5手段は、請求項5記載の可変リラクタンス型レゾルバである。

【0016】本手段では、励磁巻線はティースに波巻きで巻装されているので、励磁巻線の捲き線工程での生産性かなり向上する。なぜならば、予め波状に曲げて形成されている導線を求心方向から遠心方向へ移動させてティースにはめるだけで巻装することができ、通常の捲線機による矩形軌跡の捲き線工程が不要になるからである。

【0017】したがって本手段によれば、生産性がさらに高まるので、よりいっそう廉価な可変リラクタンス型レゾルバを提供することができるという効果がある。

(第6手段) 本発明の第6手段は、請求項6記載の可変リラクタンス型レゾルバである。本手段では、励磁巻線はティースに集中巻きで巻装されているので、励磁する巻線としての有効部分の占める比率が高く、上記第5手段よりも励磁巻線の総延長が短くて済む。

【0018】したがって本手段によれば、上記第5手段よりもより軽量の可変リラクタンス型レゾルバを提供することができるという効果がある。

(第7手段) 本発明の第7手段は、請求項7記載の可変リラクタンス型レゾルバである。本手段では、固定子の歯鉄の外周面のうちティースに背向している部分から突出している少なくとも一つの突出部か、この部分が凹んでいる凹部かのいずれかが形成されている。それゆえ、固定子を固定対象物に組み付ける際に、歯鉄外周の突出部または凹部が固定対象物と嵌合するようにしておけば、精密な角度位置決めが可能である。また、この突出部または凹部は、ティースに背向する位置に形成されているので、歯鉄の周囲に捲かれる巻線の邪魔になることがない。

【0019】したがって本手段によれば、歯鉄の巻線の邪魔になることなく、固定子の角度位置決めをより正確に行うことができるという効果がある。

(第8手段) 本発明の第8手段は、請求項8記載の可変リラクタンス型レゾルバである。本手段では、固定子は突出部を周方向等間隔に複数個有しているので、磁気回路が歯鉄の全周囲において一方に偏ることがなくなる。それゆえ、磁気回路が歯鉄の全周囲でほぼ均等になるので、磁気回路の磁気抵抗の偏りによる計測誤差が生じにくい。

【0020】したがって本手段によれば、突出部を偏っ

て付設した場合よりも、計測誤差をより小さく抑制することができるという効果がある。

#### 【0021】

【発明の実施の形態および実施例】本発明の可変リラクタンس型レゾルバの実施の形態については、当業者に実施可能な理解が得られるよう、以下の実施例で明確かつ十分に説明する。

#### 【実施例1】

(実施例1の構成) 本発明の実施例1としての可変リラクタンس型レゾルバは、図1に示すように、回転子12

を取り巻いて固定されている固定子1と、固定子1と同軸で回転可能に軸支されている誘導子型の回転子12とから、主に構成されている。

【0022】固定子1は、リング状の継鉄(コアバック)2と、継鉄2から求心方向に突出している14本のティース3とを有する。ティース3は、周方向等間隔に配設されており、ティース3の求心方向の先端部は周方向に拡がってより広い面積で回転子12の外周面に対向している。互いに隣接するティース3の間には、所定の空間が空いていてスロット4を形成している。継鉄2の外周面の各ティース3に背向している部分からは、それぞれ所定の長さの突出部5が半径方向に突出しており、ティース3と同様に周方向等間隔に配設されている。

【0023】固定子1のティース3には一相の励磁巻線6が、継鉄2には二相の出力巻線7、8がそれぞれ巻装されている。励磁巻線6は、ティース3に波巻きで巻装されている。すなわち、励磁巻線6は、各ティース3に半回転以上は巻き付けられていず、隣り合うティース3の間のスロット4を縫うように、交番に隣り合うティース3の一方の側と他方の側とを通過して配設されている。図1では簡略化されていて、継鉄2の内周側のティース3の間を一周分しか励磁巻線6が描かれていないが、実際には励磁巻線6は継鉄2の内周側を複数回周回して巻装されている。

【0024】前述のようにティース3は14本で複数本であるから、励磁巻線6は各ティース3の一方の側だけを通して捲かれている。それゆえ、励磁電圧9が印加されて励磁巻線6に通電されると、互いに隣り合うティース3には励磁方向が交番に磁極が形成される。この際、励磁巻線6の周回数は十分に多いので、励磁巻線6およびティース3により形成される磁場強度も十分なものが得られる。

【0025】一方、継鉄2に巻装されている二相の出力巻線7、8は、正弦相巻線7および余弦相巻線8であり、継鉄2の内周面側のスロット4と継鉄2の外周面側とを交互に通って継鉄2に集中巻きされている。図1では簡略化されていて一周分しか描かれていないが、実際には正弦相巻線7および余弦相巻線8は継鉄2の各部に複数回捲かれて巻装されている。正弦相巻線7および余弦相巻線8は、固定子1上の任意の原点を基準に、回転

子12の回転位置に応じて出力電圧10、11の振幅がそれぞれ得られるように巻装されている。

【0026】すなわち、正弦相巻線7は、図2(a)に示すように、継鉄2上の所定の原点からの角度位置 $\theta$ において正弦関数 $\sin \theta$ に比例する捲き数で各ティース3の間の継鉄2に捲かれている。そして、正弦相巻線7の捲き方向は、上記正弦関数の正負によって異なっている。一方、余弦相巻線8'は、図2(c)に示すように、継鉄2上の上記原点からの角度位置 $\theta$ において余弦関数 $\cos \theta$ に比例する捲き数で各ティース3'毎に捲かれており、その捲き方向は上記余弦関数の正負によって異なっている。

【0027】その際、正弦相巻線7および余弦相巻線8の捲き方向は、それぞれ前述の正弦関数の正負および余弦関数の正負により、正の継鉄2部分(スロット4部分)では励磁巻線6と同方向にティース3に磁束を発生させるように捲かれている。逆に、正弦相巻線7および余弦相巻線8の捲き方向は、前述の正弦関数の正負および余弦関数の正負により、それぞれ負の継鉄2部分では励磁巻線6と逆方向に磁束を発生させるように捲かれている。以上では、理解を助けるために、正弦相巻線7および余弦相巻線8に通電して励磁した場合を仮定して説明した。しかし、実際は逆に、正弦相巻線7および余弦相巻線8には、ティース3を介して継鉄2の各部を通る磁束の変動による誘導電圧が生じる。その結果、各誘導電圧は、それぞれ図2(b)および図2(d)に示すように、正弦相出力電圧10および余弦相出力電圧11として出力される。

【0028】回転子12は、再び図1に示すように、巻線を有しない断面楕円形の軟磁性鉄心のみよりなる誘導子型の回転子であって、固定子1と同軸に回転軸(図略)が配設されている。この回転子12は、固定子1との相対回転角 $\theta$ に対して固定子1のティース3の先端面との間隙により、正弦関数 $\sin 2\theta$ または余弦波 $\cos 2\theta$ の磁気抵抗が生じる形状に形成されている。

【0029】(実施例1の作用) 以上の構成において、励磁巻線6に流れる交流電流によって生じる変動界磁中を回転子12が回転することにより、各ティース3内を流れる磁束が変動し、各ティース3の間の継鉄2での磁束も変動する。その結果、誘導電圧に変動が生じて、図2(b)および図2(d)にそれぞれ示すように、正弦相巻線7には正弦相出力電圧10が生じ、余弦相巻線8には余弦相出力電圧11が生じる。したがって、回転子12の回転角度に応じて電圧振幅が正弦関数で生じる正弦相出力電圧10と余弦関数で生じる余弦相出力電圧11とから、回転子12の回転角度が検出される。

【0030】その際、回転子12の断面形の面積中心を回転中心としているので、回転子12の一回転当たり二周期分の出力が発生する。換言すると、回転子12の180°回転毎に同一の正弦相出力電圧10および余弦相

出力電圧11が得られる。本実施例の可変リラクタンス型レゾルバは、試作品を試験することにより、従来の可変リラクタンス型レゾルバと同等の計測性能が得られることが確認されている。

【0031】(実施例1の効果) 本実施例の可変リラクタンス型レゾルバは、以上のように構成されているので、以下の三つの効果が発揮される。第1に、出力巻線である正弦相巻線7および余弦相巻線8は、固定子1の継鉄2(コアバック)に巻装されている。継鉄2に巻き線をする場合には、曲線をつないだ運動軌跡で捲線機のノズルを作動させることができ、ティース3に巻き線する場合と異なって捲線機のノズルの運動軌跡が矩形である必要がないので、より高速で巻き線機を作動させることができる。それゆえ、本実施例のように正弦相巻線7および余弦相巻線8がティース3ではなく継鉄2に巻き線されていれば、その分だけ巻き線工程での生産性が向上するので、製造コストを削減することができる。

【0032】したがって本実施例によれば、正弦相巻線7および余弦相巻線8の巻き線工程での生産性が向上してコストダウンができるので、より廉価な可変リラクタンス型レゾルバを提供することができるという効果がある。第2に、励磁巻線6はティース3に波巻きで巻装されているので、励磁巻線6の巻き線工程での生産性がかなり向上する。なぜならば、予め波状に曲げて形成されている導線を求心方向から遠心方向へ移動させてティース3にはめるだけで励磁巻線6を巻装することができ、通常の捲線機による矩形軌跡の巻き線工程が不要になるからである。

【0033】したがって本実施例によれば、生産性がさらに高まるので、よりいっそう廉価な可変リラクタンス型レゾルバを提供することができるという効果がある。第3に、固定子1の継鉄2の外周面のうち各ティース3に背向している部分から突出部5が遠心方向に所定長で突出している。それゆえ、固定子1を固定対象物に組み付ける際に、継鉄2の外周からの突出部5が固定対象物と嵌合するようにしておけば、精密な位置決めが可能である。また、各突出部5は、ティース3に背向する位置に形成されているので、継鉄2の周囲に捲かれる出力巻線7、8の邪魔になることがない。

【0034】したがって本実施例によれば、継鉄の巻線の邪魔になることなく、固定子の角度位置を含む位置決めをより正確に行うことができるという効果がある。なお、各突出部5はティース3毎に形成されているので、周方向等間隔に配設されている。それゆえ、継鉄2および各ティース3によって形成されている磁気回路が継鉄2の全周囲において一方に偏ることがなくなり、全周囲でほぼ均等になるので、磁気回路の磁気抵抗の偏りによる計測誤差が生じにくい。したがって本実施例では、突出部5が偏って配設されていないので、計測誤差をより小さく抑制することができる。

【0035】(実施例1の変形態様) 前述の実施例1では、ティース3は14本であったが、ティースの数が14本以外の複数本である変形態様も可能である。ティースの数を増やすことにより、可変リラクタンス型レゾルバの角度分解能を向上させることができる。また、回転子12の断面形状を変更することにより、回転子一回転あたり一周期の出力電圧を発生させたり、三周期ないし四周期等の出力電圧を発生させる変形態様も実施可能である。

【0036】さらに、突起部5をより小さく形成したり、突起部5の代わりに凹部を継鉄2の外周面に設ける変形態様も実施可能である。本変形態様によれば、実施例1と同様の位置決め精度が確保されておりながら、半径方向の寸法を実施例1よりも小さく抑制でき、本発明の可変リラクタンス型レゾルバを小型化できるという効果がある。

#### 【0037】[実施例2]

(実施例2の構成) 本発明の実施例2としての可変リラクタンス型レゾルバは、図3に示すように、励磁巻線6'の構成だけが実施例1と異なり、他の部分の構成は実施例1と同様である。すなわち、励磁巻線6'はティース3に集中巻きで巻装されており、励磁巻線6'の巻き数は各ティース3で同一であるが、その巻き方向は交番に替わっている。

【0038】(実施例2の作用効果) 本実施例では、励磁巻線6'はティース3に集中巻きで巻装されているので、励磁する巻線としての有効部分の占める比率が高く、前述の実施例1よりも励磁巻線の総延長が短くて済む。また、励磁巻線6'がティース3の両側に捲かれるので、実施例1と異なって励磁巻線6'が形成する出っ張りが各ティース3の両側に均等に生じ、片側に偏ることがない。それゆえ、実施例1よりも、回転軸の軸長方向の寸法をやや小さくすることが可能である。さらに、ティース3に接する励磁巻線6'の半径方向の長さも短かくて済むので、ティース3は従来技術よりも短いばかりではなく、実施例1に比べてもさらに短くても十分な磁束で励磁されうる。

【0039】したがって本実施例によれば、前述の実施例1よりもさらに軽量小型な可変リラクタンス型レゾルバを提供することができるという効果がある。

(実施例2の変形態様) 本実施例についても、実施例1と同様の各種変形態様が実施可能であり、実施例1の各種変形態様と同様の作用効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1としての可変リラクタンス型レゾルバの概略構成図

【図2】 実施例1の巻線の構成および作用を示す組図

(a) 正弦相巻線の巻き数および巻き方向を示すグラフ

(b) 正弦相出力電圧を示すグラフ

(c) 余弦相巻線の巻き数および巻き方向を示すグラフ

(d) 余弦相出力電圧を示すグラフ

【図3】 実施例2としての可変リラクタンス型レゾルバの概略構成図

【図4】 従来技術の可変リラクタンス型レゾルバの概略構成図

【図5】 従来技術の巻線の構成および作用を示す組図

(a) 励磁巻線の巻き数および巻き方向を示すグラフ

(b) 正弦相巻線の巻き数および巻き方向を示すグラフ

(c) 正弦相出力電圧を示すグラフ

(d) 余弦相巻線の巻き数および巻き方向を示すグラフ

(e) 余弦相出力電圧を示すグラフ

【符号の説明】

1, 1' : 固定子

2 : 磁鉄 (コアバック)

3, 3' : ティース 4, 4' : スロット

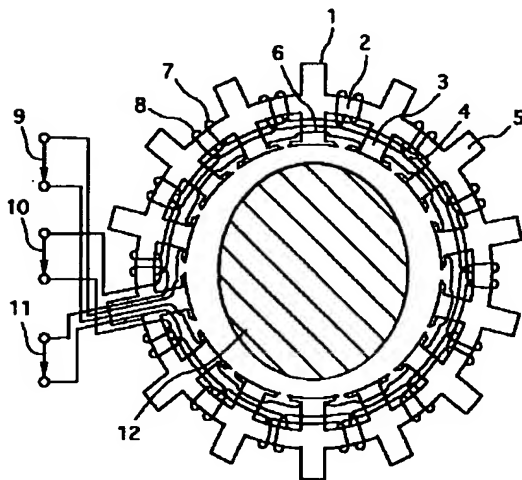
5 : 突出部 6, 6' : 励磁巻線

7, 7' : 正弦相出力巻線 8, 8' : 余弦相出力巻線

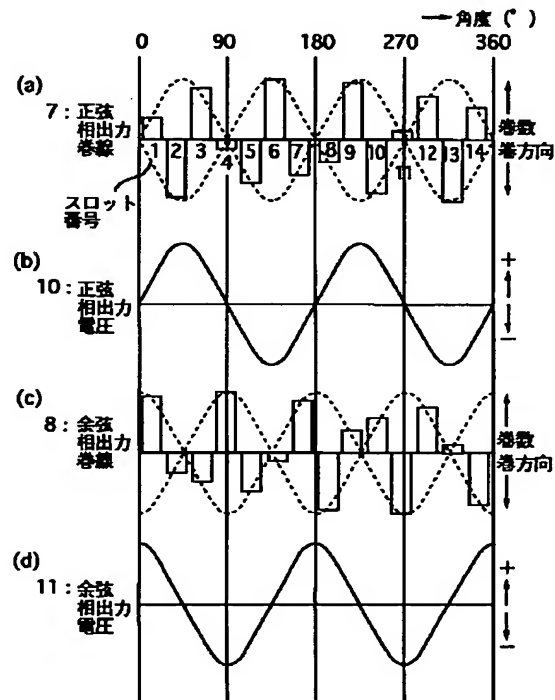
9 : 励磁電圧 10 : 正弦相出力電圧 11 : 余弦相出力電圧

12 : 回転子

【図1】

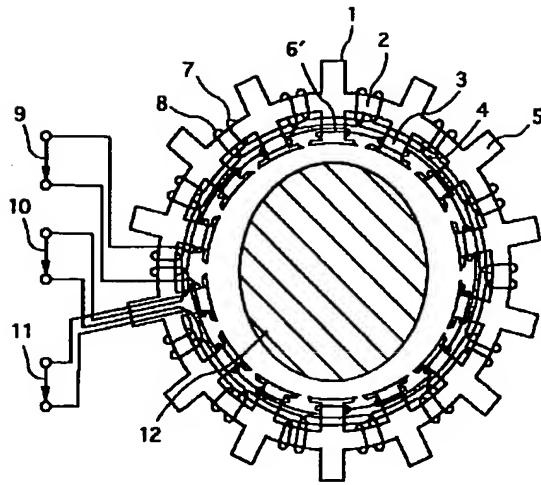


【図2】

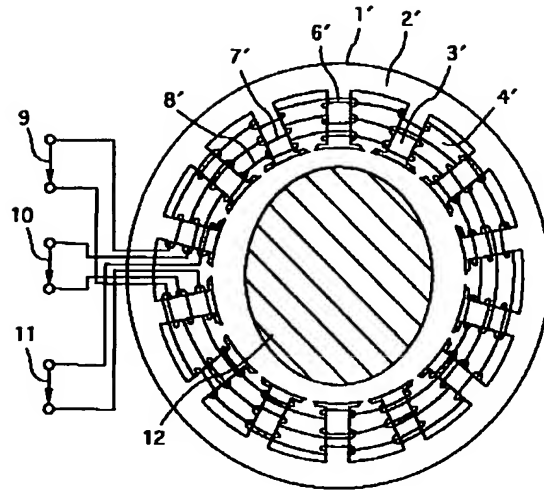




【図3】



【図4】



【図5】

